Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

A. Stromeyer's Analyse des Minerals Szajbelyit.

Von **Karl F. Peters.**

Gleichwie es viele Mineralien (Mineralspecies) gibt, die durch ausgezeichnete Krystallreihen, durch ihre merkwürdigen optischen, magnetischen oder pyroelektrischen Eigenschaften für die Krystallphysik von hoher Wichtigkeit sind, ohne dass sie durch ihren Massenantheil an der Bildung von Felsarten oder durch nahe genetische Beziehungen zu ihrer Umgebung das Interesse der Geologen auf sich gezogen hätten, so gibt es hinwieder auch eine Anzahl von Mineralien, die nur in letzterer Beziehung bedeutungsvoll sind oder es zu werden versprechen.

Ohne genauere Kenntniss von ihrer Krystallform, ja selbst ohne Aussicht auf eine künftige Erforschung ihres Baues im physikalischen Sinne, halten wir sie als Mineralspecies fest, sobald ihr chemischer Bestand constatirt ist und eine lithologische Bedeutung — wäre es gleich nur an einem einzgen Punkte der Erde — ihnen zuerkann werden muss.

Ein solches Mineral ist das wasserhaltige Magnesiaborat, welches ich unter den Mineralien von Rézbánya (1861, XLIV, S. 143) beschrieben und Szajbelyit genannt habe.

Aus mikroskopischen Nadeln bestehend, die um sehr kleine wasserhelle Körnchen angeordnet sind und sich mit letzteren zu sphäroidalen, allenthalben im Gesteine sichtbaren Massen gruppiren, bildet es einen wesentlichen Gemengtheil eines jener merkwürdigen körnigen Kalksteine, die im Bereiche der Erzstöcke von Rézbánya zum Theil im Contact mit syenitähnlichen und mit grünsteinartigent Eruptivmassen (Grünsteintrachyt v. Richthofen), zum Theil ferne von solchen aus der Umwandlung von Jura- und Neocomkalksteinen hervorgegangen sind.

Grobkörnige Kalksteine mit Silicateinschlüssen, namentlich Granatgesteine, wie z. B. das Gemenge von Granat, Wollastonit und

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

blaulichem Calcit, welches bei Csiklowa im Banat unter denselben Verhältnissen vorkommt, sind die gewöhnlichen Contactgebilde der „Kalkzonen“ [1]). Innige Gemenge von körnigem Calcit mit mikrokrystallinischen Hydrosilicaten, deren ich eines als typisches Mineral unter dem Namen Biharit beschrieben habe (S. 132) und der Kalkstein, welcher den Szajbelyit enthält, zeigen sich nur an einzelnen Stellen und wohl nur in bestimmten Teufen. Die biharit-führenden Massen erhielt ich aus den älteren (nicht mehr im Betrieb stehenden) Gruben des Werksthales. Das letzterwähnte Gestein wurde von Szajbélyi im selben Thale am Tage gesammelt und wird sich vielleicht bei einer genauen Untersuchung der Gehänge anstehend finden lassen, da ja sein Aussehen charakteristisch genug ist.

Den merkwürdigen Inhalt desselben nicht ahnend, achtete ich bei meinen im August 1858 rasch gemachten Gängen durch das Werksthal nicht sonderlich auf die einzelnen Abänderungen der körnigen Kalksteine, welche, von zahlreichen Stöcken jener Grünsteine durchsetzt, die dicht bewaldeten Gehänge bilden. Verlässliche Angaben über das Vorkommen des boratführenden Gesteines sind mir seither noch nicht gemacht worden. Ich kann also über die Beziehungen desselben zur Gebirgsmasse im Grossen nichts Neues zu dem in meiner Abhandlung mitgetheilten hinzufügen. Wohl aber hat unsere Kenntniss von der Natur des Szajbelyit als selbstständiges Mineral einen wesentlichen Fortschritt gemacht. Seine quantitative Zusammensetzung ist ermittelt worden.

Herr A. Stromeyer in Hannover hat dasselbe der Analyse unterzogen und mich durch die freundliche Vermittlung des Herrn Dr. H. Guthe ermächtigt, der hochgeehrten Classe das Resultat seiner Untersuchung vorzulegen.

„Der Kalkstein, worin das Mineral vorkommt, wurde mit schwacher Salpetersäure in der Kälte behandelt. Dabei wurden ausser dem krystallinischen Pulver noch rundliche Körner von der Grösse einer Linse erhalten, aussen weiss, inwendig gelblich, durchscheinend, hart zwischen Kalkspath und Flussspath. Ich erhielt 16·6 Pct. des Kalksteines an Krystallnadeln, welche durch Abschlemmen von dem

---

[1]) In den „Eisenzonen“ herrschen Gemenge von Magneteisen und Pyrit mit serpentinartigen und chloritischen Mineralien (vgl. l. c. S. 93, 118, 137 und die Tabelle zu S. 173).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

körnigen Rückstande getrennt wurden und in grösseren Mengen, getrocknet im durchfallenden Lichte einen gelblichen Farbenton zeigen, 14·8 an Körnern [1]).

Specifisches Gewicht der Nadeln 2·7, der Körner 3·0.

Beide enthielten Borsäure, Talkerde, Eisenoxyd, Wasser, Chlor, Spuren von Mangan. Natron war dagegen nicht zu finden.

Lufttrocken verloren beide bei 100 Grad nicht mehr an Gewicht.

I Die Nadeln bestanden aus

Borsäure	36·66 [2])
Talkerde	52·49
Eisenoxyd	1·66
Wasser	6·99
Chlor	0·49
Quarz	0·20
Spuren von Kohle und Manganoxyd.	98·49

---

[1]) Körner von so bedeutender Grösse waren in der von mir qualitativ untersuchten Probe nicht enthalten, offenbar desshalb nicht, weil in derselben die Krystallbildung und mit ihr zugleich der kohlensaure Kalk weiter in's Innere der sphäroidischen Boratmassen eingedrungen war. Seither habe ich sie an mehreren Handstücken so vorgefunden, wie Herr Stromeyer sie beschreibt und mich auf das Genaueste davon überzeugt, dass sie die Centralmassen der grösseren Sphäroide bilden.

Dünne Schliffe durch die Mitte solcher Körner gemacht, sind genugsam durchscheinend, um unter dem Mikroskope untersucht zu werden. Aus der hornartig gelblichen Masse entwickeln sich sowohl gegen die Peripherie als auch stellenweise im Innern verworrene und radialstrahlige Partien des krystallisirten Minerals, die sich als weissliche Trübungen schon dem unbewaffnetem Auge kenntlich machen. Betupft man die Schliffläche mit verdünnter Salpetersäure, so entwickeln sich einige wenige Gasbläschen und die Trübung verschwindet. Zugleich lösen sich die Bündel in einzelne Nadeln, Nadelbüschel und wasserhelle Körnchen auf, ganz so wie ich sie (l. c. S. 144) beschrieben habe. Die gelbliche Grundmasse wird durch die Säure nicht wesentlich verändert, doch wird auch in ihr ein filzartiges Gewebe von krystallinischen Elementen mit vielen wasserhellen Körnchen sichtbar. Dass letztere nicht amorph sind, sondern das Licht deutlich doppelt brechen, habe ich schon (a. c.) angegeben.

Die Körner sind also, je grösser, um so mehr durchdrungen von Nadeln und nur die wasserhellen Körnchen sind etwas substantiell von Letzteren verschieden. Da jedoch eine Scheidung der Körnchen von dem Nadelfilz, welcher ihnen selber anhaftet und der mit ihnen zusammen als dichtes Gewebe und mit einer relativ viel grösseren Menge der körnigen Substanz die grösseren Körner (Centralmassen) bildet, ganz unmöglich ist, so hat Herr Stromeyer sehr wohl daran gethan, die linsengrossen Körner zu untersuchen. Die Härte der Körner, welche Stromeyer zwischen 3 und 4 schätzt, ist sehr veränderlich und hat, wie aus dem Gesagten hervorgeht, keine mineralogische Bedeutung.

[2]) Als Borfluorkalium bestimmt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Wird das Chlor als Chlormagnesium, das Eisenoxyd als Brauneisenstein, $2Fe^2O^3$, 3HO, was ja das häufigste Eisenoxydhydrat ist, angenommen, so berechnet sich:

Borsäure	36·66
Talkerde	52·24
Wasser	6·70
	95·60
$2Fe^2O^3$, 3HO	1·95
Chlormagnesium	0·64
Quarz	0·20
	98·39

Lässt man die letzten drei Bestandtheile als unwesentlich weg, so hat man für das Borat:

Borsäure	38·35
Talkerde	54·65
Wasser	7·00
	100·00

Dies entspricht der Formel I:

$3(5MgO, 2BO^3) + 4HO$, welche verlangt:

Borsäure	38·33
Talkerde	55·06
Wasser	6·61
	100·00

II. Die grösseren Körner, welche mittelst der Pincette ausgesucht und durch Reiben in einem Tuche von den noch anhängenden Nadeln so viel als thunlich befreit wurden, bestanden aus

Borsäure	34·60
Talkerde	49·44
Eisenoxyd	3·20
Wasser	12·37
Chlor	0·20
	99·81

oder berechnet wie I:

Borsäure	34·60
Talkerde	49·33
Wasser	11·83
	95·76
$2Fe^2O^3$, 3HO	3·47
Chlormagnesium	0·29
	99·52

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Mit Hinweglassung der beiden Letzten erhält man für das Borat:

Borsäure	36·13
Talkerde	51·52
Wasser	12·35
	100·00

Dies entspricht der Formel II:

$3\,(5\,MgO,\ 2\,BO^3) + 8\,HO$, welche erfordert:

Borsäure	35·95
Talkerde	51·65
Wasser	12·40
	100·00

Die beiden Borate enthalten also dasselbe Verhältniss zwischen Borsäure und Talkerde, die Körner aber doppelt so viel Wasser wie die Nadeln."

Einige Bemerkungen übergehend, welche Herr Stromeyer hinsichtlich der technischen Verwerthung des Gesteines an seine Analysen knüpft, will ich hier nur die nächstliegenden mineralogischen Folgerungen daraus ziehen [1]).

Die Auffassung des Eisenoxydgehaltes der I. Portion (der Krystallnadeln, die sich von den Körnchen vollkommen wegschlemmen lassen) als $2\,Fe^2O^3$, $3\,HO$ scheint mir vollberechtigt, da ja Spuren von einer braunen Substanz schon für das freie Auge sichtbar im Bereiche der Krystallnadeln vorkommen. Sie bilden zusammen mit stellenweise zahlreichen, stellenweise ganz fehlenden Kohlenpartikeln jene dunklen Ringe, deren morphologische und qualitativ chemische Natur ich (l. c. S. 143 und 146) beschrieben habe. Der Fehler, der durch ihre Anwesenheit in dem körnigen Rückstande bei der Bestimmung des Antheils von Körnern an der Zusammensetzung des Gesteins (14·8 Pct.) entstand, ist sehr gering, denn die wirkliche Masse der Brauneisentheilchen und der kohligen Substanz verschwindet, unter der Loupe betrachtet, gegenüber der Masse der Körner und Körnchen.

---

[1]) Bei einem Gehalte von 11 Pct. Borsäure hält Herr Stromeyer die Ausbringung des Borats für lohnend, wenn Salzsäure zu sehr billigen Preisen nach Rézbánya geschafft werden könnte, oder aber, wenn man die Umsetzung desselben in $NaO\,BO^3$ durch Glühen mit 20—30 Pct. Soda und hierauf die Erzeugung von Borax selber an Ort und Stelle ausführte. Vor einer weiteren Erörterung der technischen Frage müsste selbstverständlich nachgewiesen werden, dass das Gestein in genügender Menge vorkommt, und dass es durch Tagbrüche oder durch leichte Grubenarbeit gewonnen werden kann.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Was die Analyse von Eisenoxyd in den abgeschlemmten Krystallnadeln nachwies, muss wohl als Einschluss und als Färbemitte aufgefasst werden. — Die Spuren von Kohle ergeben sich daraus, dass die feinsten Theilchen dieser interessanten Verunreinigung beim Schlemmen mit den Nadeln fortgehen. Im körnigen Rückstande fand ich einzelne Kohlentrümmchen von $^1/_{20}$—$^1/_4$ Millim. im Durchmesser.

Was den höheren Gehalt an Eisenoxyd in den grossen Körnern, also in den eigentlichen Centralmassen der Sphäroide, betrifft, so dürfte er dahin zu erklären sein, dass eine Eisenverbindung gleich ursprünglich mit der borsauren Magnesia in Zusammenhang stand, dass sie sich in der nächsten Umgebung der Nadelaggregate und in den Nadeln selber als Limonit abschied, in den Körnern dagegen eingeschlossen blieb, — ob als Limonit, ist freilich zweifelhaft, doch der gelblichen Farbe wegen nicht unwahrscheinlich.

Die geringe Menge Kieselsäure in I drückt den ganzen Quarzgehalt des Kalksteines aus, der sich in so fein vertheiltem Zustande darin befindet, dass er mir bei der mikroskopischen Untersuchung zahlreicher Gesteinsproben entgehen konnte. Er gesellt sich bei der Aufbereitung des Materials natürlich zu den Krystallnadeln, obgleich er sich im Gesteine zunächst an den Kernmassen befindet und an nicht geätzten Schliffen des Gesteins ein Abreiben der härteprüfenden Stahlnadel bedingt. In Betreff des vermeintlichen Natrongehaltes bin ich in sehr willkommener Weise eines Irrthumes überwiesen, der durch das Zusammentreffen einer stark gelben Färbung der Weingeistflamme vor und nach der Erscheinung des Grün bei der Voruntersuchung mit dem später zu wiederholten Malen beobachteten äusserst grellen Natronspectrum und durch eine vorschnelle Verknüpfung dieses Augenscheines mit dem Chlorgehalt des Minerals entstanden war.

Die sehr ungleichen Mengen von Chlormagnesium in I und II dürfen vor der Hand ausser Acht bleiben, sowie denn der Chlorverbindung auch im Stassfurthit (Stromeyer, in Liebig und Kopp, Jahresb. 1859, 816) und in der Gruppe des Boronatrocalcit ein wesentlicher Einfluss auf die Constitution des borsauren Salzes nicht zuerkannt wird.

Überraschend ist der höhere Wassergehalt in den Körnern als in den Nadeln. Ich hätte in Anbetracht der bekannten Umwand-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

lung des Boracits (der Parasitbildung O. Volger's) das Gegentheil erwartet. Doch deuten ja mancherlei, auch einige von mir selber erwähnte Umstände (l. c. S. 136) darauf hin, wie wenig berechtigt die Annahme einer allgemeinen Heranbildung der wasserhaltigen Mineralien aus wasserfreien sei. Darauf, dass die Wassermengen in beiden Modificationen des besprochenen Borats sich nahezu verhalten wie 1 : 2, will ich keinen allzu hohen Werth legen, so wie ich überhaupt in der quantitativen Zusammensetzung der grossen Körner nur das überaus starke Vorwalten einer dichten, durch die nachmalige Bildung der Nadeln in viele wasserhelle Körnchen zerlegten Grundmasse gegenüber den frei ausgebildeten Nadeln erblicken kann.

Die Analyse I nach Abzug der Stoffe, welche den Nadeln in ihrem gegenwärtigen Bestande fremd oder nur accessorisch mit ihnen verbunden sind, und die daraus abgeleitete Formel drücken die stoffliche Zusammensetzung des Minerals aus, auf welches sich der Name Szajbelyit bezieht. Die Analyse II deutet dagegen die frühere Entwickelungsstufe desselben an, die uns vermöge einer (geologischen) Unterbrechung des Bildungsprocesses erhalten blieb [1]).

Als Mineralspecies darf sich der Szajbelyit dem Stassfurthit G. Rose anreihen, so dass beide in einer nicht allzu stark theoretisch gemodelten Anordnung der Borate bis auf weiteres ihren gleichberechtigten Platz im Gefolge des Boracits finden werden. So sind nach ihrem chemischen und physikalischen Bestande einander nebengeordnete Gegensätze, der Stassfurthit ein $^4/_3$ Borat wie der Boracit selber, der Szajbelyit ein basisches Salz.

Was jedoch die genetischen Beziehungen des Letzteren zum Boracit betrifft, so glaube ich in meinen vor zwei Jahren ausgesprochenen Vermuthungen (S. 147 u. f.) zu weit gegangen zu sein. Der höhere Wassergehalt der Centralmassen, der doch nur den durchsichtigen Körnchen zugeschrieben werden kann, spricht entschieden gegen einen der Parasitbildung verwandten Vorgang.

---

[1]) Verweisend auf meine Anmerkung S. 3, will ich noch des interessanten Umstandes gedenken, dass auch in der filzigen Textur der Grundmasse einzelne sehr kleine Kohlentheilchen eingeschlossen sind. Spuren von Kohlensäure herrührend von dem im Innern der grossen Körner noch enthaltenen Carbonspath (Calcit ?) dürften in der Analyse II ausser Acht geblieben sein.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Ich bezweifle keinen Augenblick, dass nicht nur genauere Untersuchungen über die Banater Minerallagerstätten, sondern auch neue Beobachtungen über manche in mineralogischer Beziehung unscheinbare (und desshalb von den Sammlern vernachlässigte) Contactgesteine der älteren classischen Localitäten (wie z. B. Monzonistock, Auerbach a. d. Bergstrasse, Rothau u. s. w.) zur Entdeckung ähnlicher die Magnesiasilicate örtlich ersetzender Borate führen werden. Der Boracit dürfte dann nur den geologisch mit ihm verbundenen Stassfurthit bei sich behalten, der Szajbelyit dagegen würde mit den anderen Contactboraten gleicher Position eine selbstständige Gruppe bilden.

Allerdings ergibt sich aus dergleichen mikroskopischen Einschlussmineralien eine nicht geringe Verlegenheit für die Systematik, insofern sie mehr sein will als eine blosse Buchführung über die in der Natur vorkommenden selbstständigen Mineralien.

Obwohl Mineralgebilde wie der Szajbelyit nur als feine Pulvermassen in Fläschchen aufbewahrt und nur unter bedeutenden Vergrösserungen zur Ansicht gebracht werden können, nicht zu gedenken der Unmöglichkeit ihre Härte als mineralogische Eigenschaft zu bestimmen, so haben sie doch gegenüber der Systematik dasselbe Recht wie der aus seinem Kalksteinbett durch Säuren blossgelegte Gehlenit, wie manche gesteinsbildende Varietäten des Pyroxens, des Amphibols und andere als trefflich anerkannte Mineralspecies. Geben wir selbst zu, dass solche Einschlussmineralien, zufällig gefunden, für die Systematik nicht nur lästig, sondern ganz unannehmbar wären, so müssen wir doch anerkennen, dass sie, gesucht und gefunden, eine nicht geringe Bedeutung für die chemische Geologie, also auch für die Mineralogie erlangen können.

Eine neue Analyse des Szajbelyit wird so eben in Bunsen's Laboratorium vorgenommen und wahrscheinlich zum Ausgangspunkt einer grösseren Untersuchung über den Borsäuregehalt von analogen Gesteinen werden. Ich selber werde demnächst einige Versuche zur Ermittlung des Vorganges bei der Bildung des Szajbelyits und verwandter borsaurer Salze anstellen, so weit dies unter mässiger Wasserdampfspannung und in kleinen Dimensionen geschehen kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 47

Autor(en)/Author(s): Peters Carl [Karl] Ferdinand

Artikel/Article: A. Stromeyer's Analyse des Minerals Szajbelyit. 347-354